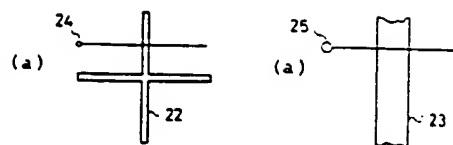


**PURPOSE:** To enable correct positioning by using positioning marks of respective different size at the time of performing registration etc. for small diameter beam and large diameter beam.

**CONSTITUTION:** Registration is performed using a small mask 23 by small diameter beam 24 focusing electron beam and reflective electron signal from the mark 22 comes to have high resolving power at beam scanning by means of positioning an optical system and a sample, so positioning and lithographic parameter arrangement can be performed with high accuracy. Subsequently, the reflective electron signal from the mark 23 at the time of beam scanning is enough detectable level and also recognition of the mark 23 is possible by means that resistration is performing using a large marks 23 with a large diameter beam 25 while the electron beam is put out of focus.

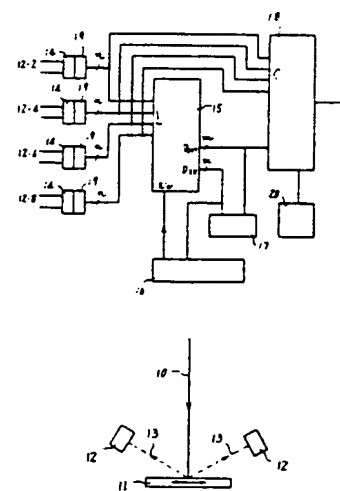


#### (54) CHECKING DEVICE FOR PATTERN DEFECT

(11) 61-210626 (A) (43) 18.9.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-50431 (22) 15.3.1985  
 (71) HITACHI LTD (72) SHIGEJI KIMURA(3)  
 (51) Int. Cl. H01L21/30

**PURPOSE:** To prevent detection of error by detecting defect of pattern from combination of digitalized signal and appearance frequency thereof.

**CONSTITUTION:** After sampling signal from an optical detector 12 every constant time, digitalization is performed and the title device is given a function to memorize appearance frequency of respective combination as to the every combination of digitalized signals from each optical detector and detects defect of pattern from the combination of digitalized signal and appearance frequency thereof. That is, a storage device 15 is set to readout-mode by lead-light controller 15 and reads out address data  $D_{OUT}$  of the storage device 15 corresponding by one-to-one to  $4 \times n$  bit information decided by pattern formation of projecting position. Subsequently, after the storage device 15 is set to lettering-mode by the lead-light controller 16,  $D_{OUT} + 1$  data is written to  $D_{IN}$  (the same address) by an additional circuit 17. Whether which address of the storage device 15 is it addressed at how many times or not is detected by means of repeating such a operation every clock period.



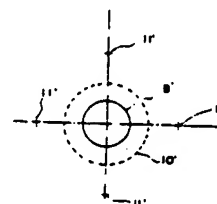
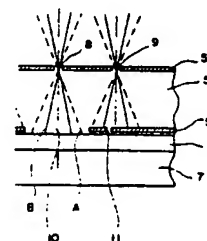
18: data processing interface. 20: micro-computer. a: defective signal. b: address. c: data

#### (54) PINHOLE PLATE FOR MEASURING EFFECTIVE LIGHT SOURCE

(11) 61-210627 (A) (43) 18.9.1986 (19) JP  
 (21) Appl. No. 60-50606 (22) 15.3.1985  
 (71) CANON INC (72) MASAKATSU OOTA  
 (51) Int. Cl. H01L21/30, G03F9/00

**PURPOSE:** To enable size, shape and position of an injecting pupil to be measured simply and with high accuracy by a method wherein an optical transmission section larger than a pupil image by a pinhole and a light shielding layer possessing conforming position pattern in a luminous flux passing through another pinhole are provided.

**CONSTITUTION:** Incident max. luminous flux injecting to pinholes 8, 9 and illuminating luminous flux form a pupil image A effective light source image B on a light shielding layer 5". As a pinhole 10 larger than the pupil image A and a reference mark 11 exist in the light shielding layer 5", the pupil image A by the incident max. luminous flux, the effective light source image B and a reference mark image 11' are formed to a photosensitive layer. When the pupil and the effective light source are baked, the relationship of relative position between the effective light source and the pupil and area ratio are detected, if the relationship of relative position between the reference pattern image and the pupil, and the relationship of relative position between the reference pattern image and the effective light source image are measured, because they use the same reference. Thereby, size, and the position of the injection pupil can be measured simply and with high accuracy.



(54) PINHOLE PLATE FOR MEASURING EFFECTIVE LIGHT SOURCE

(11) 61-210627 (A) (43) 18.9.1986 (19) JP

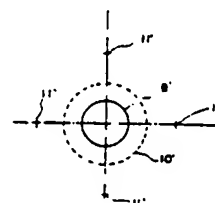
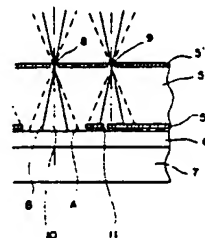
(21) Appl. No. 60-50606 (22) 15.3.1985

(71) CANON INC (72) MASAKATSU OOTA

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> H01L21/30, G03F9/00

**PURPOSE:** To enable size, shape and position of an injecting pupil to be measured simply and with high accuracy by a method wherein an optical transmission section larger than a pupil image by a pinhole and a light shielding layer possessing conforming position pattern in a luminous flux passing through another pinhole are provided.

**CONSTITUTION:** Incident max. luminous flux injecting to pinholes 8, 9 and illuminating luminous flux form a pupil image A effective light source image B on a light shielding layer 5". As a pinhole 10 larger than the pupil image A and a reference mark 11 exist in the light shielding layer 5", the pupil image A by the incident max. luminous flux, the effective light source image B and a reference mark image 11' are formed to a photosensitive layer. When the pupil and the effective light source are baked, the relationship of relative position between the effective light source and the pupil and area ratio are detected, if the relationship of relative position between the reference pattern image and the pupil, and the relationship of relative position between the reference pattern image and the effective light source image are measured, because they use the same reference. Thereby, size, and the position of the injection pupil can be measured simply and with high accuracy.



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-210627

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)9月18日

H 01 L 21/30  
G 03 F 9/00

Z-7376-5F  
7124-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 有効光源測定用ピンホール板

⑯ 特 願 昭60-50606

⑰ 出 願 昭60(1985)3月15日

⑱ 発 明 者 太 田 正 克 川崎市中原区今井上町53番地 キヤノン株式会社小杉事業  
所内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 伊 東 辰 雄 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

有効光源測定用ピンホール板

2. 特許請求の範囲

投影露光焼付装置の有効光源を測定する際この焼付装置のウエハ面位置に配置されるピンホール板であって、透明平板の表面に、表面には複数のピンホールを有する透光層を設け、裏面には上記ピンホールの1つに正対し該ピンホールによる上記焼付装置の露の像より大きな光透過部と他のピンホールを透過する光束内に位置する位置確認用パターンとを有する透光層を設けたことを特徴とする有効光源測定用ピンホール板。

3. 発明の詳細な説明

[発明の属する分野]

本発明は、照明光学系により照明された所望のパターンを有するマスクの像を結像光学系により形成する投影結像光学系において、照明光学系により作られる有効光源の、結像光学系の射出瞳に対する位置、大きさ、形状を測定するためのピン

ホール板に関する。

[従来の技術の説明]

近年、IC、LSIの高密度化に伴って、マスク転写露光装置により転写されるパターンの微細化が急速に進んでおり、マスクからウエハにパターンを転写する方法も、プロキシミティ法やコンタクト法からプロジェクション方法へと移り変わっている。特に最近では、ミラープロジェクション法と呼ばれるミラー投影光学系を用いる方法やステッパと呼ばれるレンズ投影光学系を用いる方法が、IC、LSIのパターニング方式の主役となっている。ミラー投影光学系やレンズ投影光学系のいずれの場合でも、マスクを照明する照明光学系により作られる有効光源と、投影光学系の瞳の位置関係や、形状、大きさは投影光学系の結像性能を決定する極めて大きな要因であることは周知の通りである。

従来、この有効光源と投影光学系の瞳の測定は、マスク面またはウエハ面にピンホール板を配置し、ウエハ面からデフォーカスした位置に感光紙を置

き、感光層に形成された投影光学系の射出瞳と有効光源を同時に焼き付ける方法により行なっていた。

この方法の場合、投影光学系の射出瞳と有効光源の光の強度差が大きいため、射出瞳の形を焼き付けようとする、有効光源が露光オーバーとなり、形状が不鮮明になる。一方、有効光源の形状が鮮明になるようにすると、射出瞳が露光不足で焼付けられない。すなわち、従来より行なわれているような射出瞳と有効光源を同時に焼付ける方法では、射出瞳と有効光源の形状が不鮮明となってしまう、測定精度が低いという不都合があった。

#### 〔発明の目的〕

本発明は、照明系により形成された有効光源と投影光学系の射出瞳の大きさ、形状、位置を簡便に、しかも高い精度で測定することを目的とする。

#### 〔実施例の説明〕

第1図は、本発明の一実施例に係る投影露光装置の構成を示す。同図において、1は照明系のコ

リメータレンズ、2はマスク面、3はマスク面2上のパターンをウエハ面に転写するための投影光学系、4はウエハ面に相当する像面である。5は本発明の特徴とするピンホール板で、両面に複写するパターンが配置されている。6は感光層、7は感光材が塗布された基板である。また、aは光軸上物点において投影光学系に入射し射る最大光束（以下、入射最大光束と称す）、a'は照明光学系により照射される光束（以下、照明光束と称す）、b、c、b'、c'は各々軸外物点に対する入射最大光束および照明光束を示す。

照明光学系の有効光源と投影光学系の瞳との関係を論ずる場合は、前記の照明光束と入射最大光束との関係に置き換えて論ずることができる。すなわち、

有効光源の大きさ ( $\sigma$ )

＝照明光束径／入射最大光束径

有効光源と瞳の偏心

＝照明光束の光強度での重心と入射最大光束の重心とのズレ

- 3 -

である。ゆえに以後、有効光源といえば、a'、b'、c'を示し、瞳と言えばa、b、cを示すことにする。

第2図は、照明光学系の有効光源と投影光学系の瞳を示す。同図において、Aは第1図の感光層6に投影される瞳の像、Bは同じく感光層に投影される有効光源の像である。

第3図は、ピンホール板5（第1図）の上面側のピンホール8、9の配置、第4図はピンホール板5の下面側のパターン10、11の配置を示す。図において、ピンホール板5の上面、下面とも5個のピンホール8、9またはパターン10、11が一組で、五組が形成されている。ここで、互いに隣り合うピンホールは、対応する瞳の像が重ならない距離だけ離れている。

第5図は、第1図におけるピンホール板5、感光層6および基板7の部分拡大した断面図である。8、9はピンホール、5'、5''はピンホール板5の両面に形成された遮光層、10はピンホール板5の下面に配置されたピンホールであり感光

- 4 -

層上の瞳Aよりも大きくなっている。11は同じくピンホール板5の下面に配置された基準マークである。

第6図は、感光層に焼付けられた有効光源の像B'を示し、11'は基準マークの像、10'はピンホール10の像で、通常10'は観察できない。

第7図は、同じく感光層に焼付けられた瞳の像A'を示し、10'、11'は第6図と同じものである。

以下、第5図～第7図にしたがい、本発明による有効光源の測定方法について述べる。まず、ピンホール板5の上面5'を投影光学系の像面位置に配置し、ピンホール板5の下面5''に感光材6を塗布した基板7を、ピンホール板の下面5''と感光材が密着するように配置した後、照明系のシャッターを開くと感光材に有効光源が焼付けられる。次に、同様にピンホール板および感光材をセットした後、レチクル面に拡散板を挿入し、シャッターを開くと、投影光学系の射出瞳が感光材に焼付けられる。感光材には有効光源と射出瞳の他

に基準マークが焼付けられるので、基準マークと有効光線の相対位置および基準マークと射出線の相対位置を測定することにより、有効光線と射出線の相対位置を知ることができる。

以下、第5図～第7図にいたがい測定原理を述べる。

第5図中、ピンホール8、9に入射した入射最大光束および照明光束は、ピンホールカメラの原理により、感光層5"に露の像および有効光線の像を形成する。感光層5"には露の像より大きなピンホール10と基準マークが存在しているので、感光層に形成されるのは、ピンホール8に入射した入射最大光束による露の像Aと、同じくピンホール8に入射した照明光束による有効光線の像Bおよび基準マークの像11'である。測定に際しては露と有効光線を別々に焼付けるので、露の像と有効光線の像を直接比較することはできない。しかし、露を焼付ける場合でも、有効光線を焼付ける場合でも、基準パターンは同一のものを用いるので、基準パターンの露と露の像の相対位置関係

および基準パターンの露と有効光線の露の相対位置関係を測定することにより、簡便的に、有効光線と露の相対位置関係および面積比を知ることができる。

#### 〔実施例の変形例〕

上記実施例では感光材としてホトレジストを用いているが、代わりに電気的な光センサーを用いてもよい。例えば、ラティチュードの大きい2次元CCDを用いれば、投影光学系の露と照明系の有効光線の相対位置、大きさ等は、拡散板を挿入することなしにリアルタイムで測定することが可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上のように本発明のピンホール板によれば、照明系により形成された有効光線と、投影光学系の射出線の大きさ、形状、位置を簡便に、しかも高い精度で測定することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図はプロジェクション方式の光学的原理図、第2図は照明光学系の有効光線と投影光学系の

- 7 -

露を示す図、

第3図はピンホール板の上面側のパターン配置図、

第4図はピンホール板の下面側のパターン配置図、

第5図は第1図のピンホール板5、感光層6および基板7の部分の拡大断面図、

第6図は感光層に焼付けられた有効光線露の図、

第7図は感光層に焼付けられた露の図である。

- 8 -

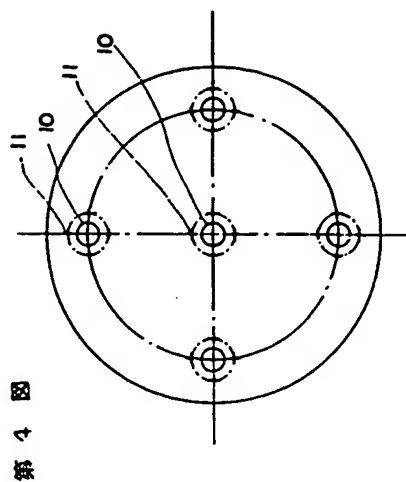
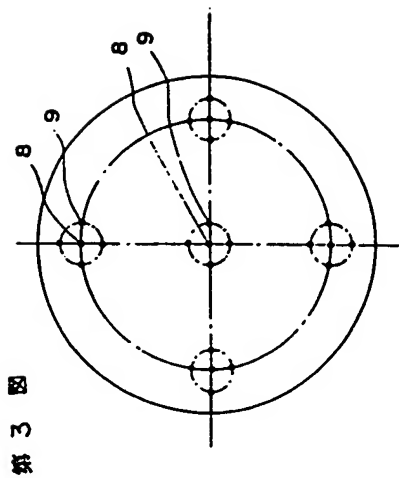
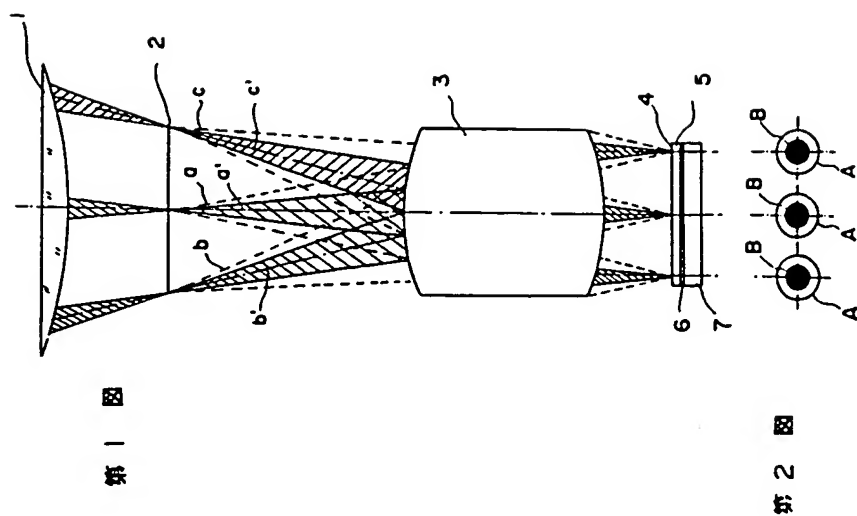
A：投影光学系の露の像、B：照明光学系の有効光線の像、5：ピンホール板、6：感光層、7：基板、8、9、10：ピンホール、11：基準マーク。

特許出願人 キヤノン株式会社

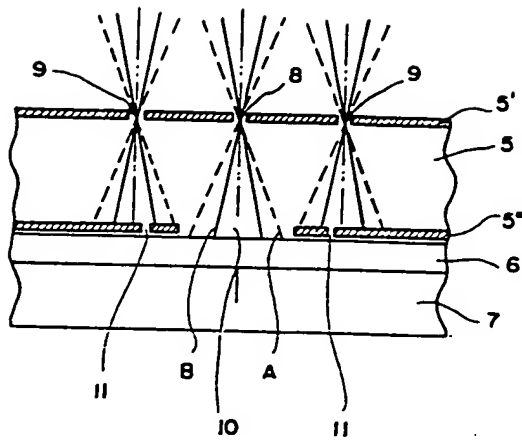
代理人 弁理士 伊東辰雄

代理人 弁理士 伊東哲也

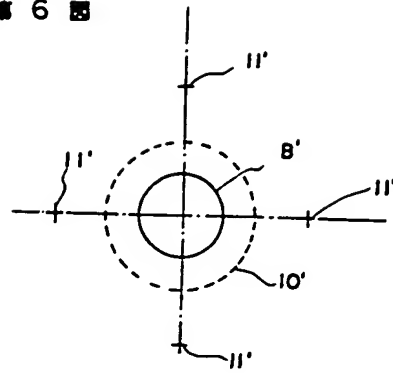
- 9 -



第 5 图



第 6 图



第 7 图

